



energy &amp; responsibility

3<sup>rd</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
ENERGY TECHNOLOGY  
AND CLIMATE CHANGES

20 - 21 June 2013 / Velenje / Slovenia

## MOŽNOSTI ZA IZBOLJŠAVE NA PODROČJU BIOPLINSKIH TEHNOLOGIJ

### OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT IN THE FIELD OF BIOGAS TECHNOLOGIES

**Viktor JEJČIČ<sup>1</sup>, Andrej SIMONČIČ<sup>2</sup>, Tomaž POJE<sup>3</sup>**<sup>1</sup> Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija, [viktor.jejcic@kis.si](mailto:viktor.jejcic@kis.si)<sup>2</sup> Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, in Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, Slovenija,  
[andrej.simoncic@kis.si](mailto:andrej.simoncic@kis.si)<sup>3</sup> Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija, [tomaz.poje@kis.si](mailto:tomaz.poje@kis.si)

#### POVZETEK

Trenutno se v Sloveniji, bioplin na vseh kmetijskih bioplinskih napravah uporablja na kogeneracijskih enotah za proizvodnjo električne in toplotne energije, vendar samo manjše število bioplinskih naprav oddaja toploto drugim odjemnikom (zaradi tehničnih in ekonomskih ovir), zato je izkoristek kogeneracije razmeroma nizek. Bioplin se razmeroma enostavno skladišči in se potem lahko uporablja na poljubnem mestu in ob poljubnem času. Možnost skladiščenja bioplina predstavlja njegovo posebno vrednost (s skladiščenjem in njegovo uporabo lahko kompenziramo fluktuacije, ki jih imajo drugi obnovljivi viri energije, kot so npr. vetrna in solarna energija). Bioplin nam ponuja tudi drugo možnost, npr. čiščenje in njegovo nadgradnjo do faze biometana. Z vbrizgavanjem biometana v prihodnosti bo mogoče izkoristiti obstoječo mrežo zemeljskega plina in plin transportirati tudi na večje razdalje, kjer bo dostopen uporabnikom, ki sploh ne bi bili dosegljivi zaradi svoje lokacije. Poleg tega z vbrizgavanjem biometana v omrežje zemeljskega plina bo mogoče izboljšati izkoristek obstoječih kmetijskih in drugih bioplinskih naprav. S čiščenjem in nadgradnjo bioplina do faze biometana se tudi povečuje število potencialnih odjemnikov bioplina. Podan je pregled možnih tehnologij, ki bodo omogočile boljše izkoriščanje bioplina v prihodnosti. Zajete so tehnologije za mikro in druge bioplinske naprave ter možnosti za uvajanje tehnologije biometana v Sloveniji.

#### KLJUČNE BESEDE

Bioplin, čiščenje in nadgradnja bioplina, biometan, kmetijski potencial, vbrizgavanje biometana v omrežje, transport biometana.

## ABSTRACT

*Currently in Slovenia, all biogas on agricultural biogas plants is used in cogeneration units for the production of electricity and heat, but only a small number of biogas plants distribute heat energy to other end users (because of technical and economic barriers), therefore the efficiency of cogeneration is relatively low. Biogas is relatively easy to store and can then be used anywhere and at any time. The possibility of storage of biogas represents its specific value (with storage and its use it is possible to compensate fluctuations, which have other renewable energy sources, such as wind and solar energy). Biogas offers us another possibility, for example, cleaning and its upgrading to phase of biomethane. With the injection of biomethane in the future it will be possible to take advantage of the existing network of natural gas and the gas can be transported over long distances, which will be accessible to users which are not achievable due to its location. With the injection of biomethane into the natural gas network will be possible to improve efficiency of existing agricultural and other biogas plants. By cleaning the biogas and upgrading to biomethane phase also will increase the number of potential biogas users. A review of potential technologies that will enable better use of biogas in the future is presented. Included are technologies for micro and other biogas plants and the potential for the introduction of biomethane technology in Slovenia.*

## KEYWORDS

*Biogas, cleaning and upgrading to biomethane phase, biomethane, agricultural potential, injection of biomethane in gas grid, transport of biomethane.*

## 1. UVOD

Pri energijski proizvodnji iz biomase pomembno vlogo igra biokemična konverzija v katero se uvršča tudi anaerobno vrenje, ki predstavlja konverzijo organskega materiala v plin, ki se imenuje bioplin. Bioplin je zmes plinov, ki nastane pri anaerobnem vrenju (brez prisotnosti kisika) v bioplinski napravi (razkroj biomase in živalskih odpadkov poteka s pomočjo razkrojnih mikroorganizmov – bakterij). Najpomembnejša komponenta bioplina je metan (bioplin s 70 % vsebnostjo metana ima kurilnost 23 MJ/m<sup>3</sup>). Energijska vrednost bioplina ustreza 6 – 6,5 kWh/m<sup>3</sup> oziroma 0,6 – 0.65 l plinskega olja/m<sup>3</sup> bioplina. Metan je tudi pomemben toplogredni plin s potencialom globalnega segrevanja 25 v primerjavi z ogljikovim dioksidom. V 100 letnem obdobju bodo emisije metana imele 25 kraten vpliv na segrevanje ozračja v primerjavi z emisijami ogljikovega dioksida z enako maso. Metan ima velik toplogredni učinek v kratkem času (življenjska doba mu znaša v zemeljskem ozračju 8,4 let), ogljikov dioksid pa ima majhen učinek za daljše časovno obdobje (več kot 100 let). Zaradi omenjene razlike v efektu in časovnem obdobju, globalni potencial segrevanja metana v 20 letnem obdobju znaša 72. Živina proizvaja toplogredne pline, kot je metan (CH<sub>4</sub>), ki nastaja pri fermentaciji krme v prebavilih domačih živali in pri odprtem shranjevanju živalskih odpadkov (metan uhaja v ozračje). Kadar živalske odpadke, kot je npr. gnojevka vnašamo v bioplinsko napravo (substrat za proizvodnjo bioplina) metanu preprečimo uhajanje v ozračje, ter ga trenutno večinoma izkoristimo na kogeneracijskih enotah za pridobivanje električne in toplotne energije.

Bioplin lahko proizvodimo tako rekoč iz vseh organskih materialov, ki vsebujejo zadovoljivo razmerje ogljika in dušika (bakterije uporabljajo ogljik iz ogljikovih hidratov ter dušik iz beljakovin). Produkti, ki nastanejo z anaerobnim vrenjem, so nevarni za okolico, ker vsebujejo pline, ki povzročajo „efekt tople grede“. Največji delež plinov pri anaerobnem vrenju ima metan, ki ga sežigamo (proizvodnja energije), pri tem pa dobimo ogljikov dioksid in vodo (zaprt krog ogljikovega dioksida).